

## Rekvalifikační studium

Učební obor **Umělecký kovář a zámečník, pasíř** - první ročník, první pololetí

### Technologie 1

**Úvod k předmětu** – historické a slohové souvislosti tradičního oboru, význam technologie, zakázková a malosériová výroba.

**Ruční zpracování kovů** – podstata, způsoby práce, postupy, nástroje, pomůcky, terminologie, bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

1. Měření a orýsování.
2. Řezání kovů, pilování, vrtání, zahlubování, vyhrubování a vystružování, řezání závitů.
3. Stříhání, rovnání a ohýbání.
4. Sekání, vysekávání a rýhování (za studena), ostření nářadí.
5. Nýtování (za studena).

**Volné ruční kování** – nástroje a zařízení a vybavení dílny, bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

1. **Základní kovářské operace** – ohřev, nástroje a nářadí, jednotlivé pracovní postupy, bezpečnost a ochrana zdraví při práci.
2. **Zhotovování kovářského nářadí** – kleště, sekáče a rýhováky, kladiva, jejich tepelné zpracování, upevňování, pořádek na pracovišti.
3. **Kování umělecko-kovářských prvků** – postupy, použití, historické a slohové souvislosti.

### Doporučená literatura:

Např. Outrata J., Technologie ručního zpracování kovů, Švagr J., Vojtík J. Technologie ručního zpracování kovů, Goňa K., Umělecké kovářství a zámečnictví, Semerák G., Bohmann K., Umělecké kovářství a zámečnictví, Vondruška Š., Révay P., Umělecké kovářství (první a druhé vydání) a strojnické tabulky.

## Učební obor **Umělecký pasíř** - první ročník, druhé pololetí

### **Technologie 2**

**Pájení** – užití, srovnání s tavným svařováním (výhody, nevýhody, ekonomie, rentabilita, nákladovost), podstata (smáčení povrch, difúze), druhy.

1. Požadavky na čistotu práce, estetiku a vzhled spoje vzhledem ke konečné úpravě povrchu.
2. Pájky (teploty tání a varu kovů pájek cínových, mosazných a stříbrných), pájedla (způsoby ohřevů), tavidla, druhy spojů – vyhledávání údajů a práce s tabulkami.
3. Pájení naměkko a natvrdo – užití, porovnání, příklady.
4. Pracovní postupy - přípravné práce, zajištění a zhotovení připravených spojů, očištění, příklady užití a BOZP.

### **Svařování**

1. Historie a přehled svařovacích technik, svařování tavná a tlakem, význam a užití.
2. **Svařování plamenem** – svařovací aparatura, pracovní postupy, přídavné materiály, dokončovací práce a opracování svarů, vlivy tepelné roztažnosti materiálů, rovnání svařovaných spojů, svařované materiály v umělecké výrobě (litiny, bronz, mosaz, hliník), bezpečnost a hygiena práce, ochrana zdraví při práci.
3. **Svařování elektrickým obloukem** – svařovací aparatura, pracovní postupy, přídavné materiály, dokončovací práce a opracování svarů, vlivy tepelné roztažnosti materiálů, rovnání svařovaných spojů, svařované materiály v umělecké výrobě, bezpečnost a hygiena práce, ochrana zdraví při práci. Moderní způsoby tohoto svařování (MIG, MAG, TIG apod.)

### **Tepání**

1. Podstata, užití, slohové proměny a význam v umělecké výrobě (umělecké zámečnictví, pasířství, cizelérství, klempířství apod.).
2. Vhodnost materiálů, jejich mechanické vlastnosti a změny při tváření za studena, regenerace materiálů tepelným zpracováním – žihání naměkko a pro odstranění vnitřního pnutí.
3. Nástroje, pomůcky, přípravky. Jejich úpravy, výroba, údržba a ukládání.
4. Pracovní postupy, stříhy, požadavky na čistotu práce, jednoduché výpočty. BOZP.
5. **Cizelování** – lité povrchy, práce do plechu, bižuterní práce, nástroje, nářadí.
6. **Kovotlačitelství** – význam, podstata, využití, stroje a nářadí, modely.

**Ohýbání** – prohloubení poznatků z předchozí výuky, výpočty ohybů při práci za studena a za tepla.

1. Ohýbání tyčí, trubek a profilového materiálu za studena a za tepla, příklady užití.
2. Pracovní postupy, jednoduché výpočty, nástroje, přípravky, ohýbací stroje, požadavky na čistotu práce, bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

**Koroze kovů** – principy ochrany proti korozi a úvod k technologii povrchových úprav.

### **Doporučená literatura:**

Např. Hrdličková D., Strojírenská technologie III., Goňa K., Umělecké kovářství a zámečnictví, Goňa K., Pasířství, Semerák G., Bohmann K., Umělecké kovářství a zámečnictví Vondruška Š., Révay P., Umělecké kovářství (první a druhé vydání), Matematicko-fyzikální a Strojnické tabulky.

## Učební obor **Umělecký pasíř** – druhý ročník, první pololetí<sup>1</sup>

### Technologie 3

**Strojní obrábění** - historie ručního a strojního třískového obrábění.

1. **Tvorba třísky** – princip oddělování, odvod tepla a geometrie břitu nástroje. Namáhání, napětí, deformace. Vyhledávání hodnot z tabulek.
2. **Základy strojního obrábění kovů** - technologické názvosloví, nástroje, materiály řezných nástrojů.
3. **Obráběcí stroje** – rozdělení, použití, konstrukční uspořádání, řezné podmínky, bezpečnost práce a ochrana zdraví.
4. **Soustružení** – základy soustružnické práce, upínání nástrojů a materiálu, pracovní postupy, určování počtu otáček – řezná rychlost, vyhledávání údajů a práce s tabulkami, ochrana a bezpečnost práce.
5. **Frézování** – základní frézařské práce, nástroje, příslušenství frézek, ochrana a bezpečnost práce.
6. **Hoblování a obrážení** – základní způsoby práce, nástroje.
7. **Broušení** – základní způsoby práce, brusné materiály, upínání, pracovní postupy, vyhledávání údajů a práce s tabulkami, ochrana a bezpečnost práce.
8. **Vrtání, vyhrubování, vystružování** – dokončování přesných otvorů.

**Lícování** – lícovací soustavy, uložení.

1. Terminologie a definice vztahů.
2. Vyhledávání hodnot – práce s tabulkami, dílenskými výkresy.
3. Příklady uložení, řešení jednoduchých úloh a příkladů.

**Osvětlovací technika**

1. Fotometrie, zdroje světla, vodiče, izolace.
2. Svítidla – druhy, zapojení, historické a moderní svítidla.
3. Předpisy ČSN, ESČ. Svítidla do interiérů, exteriérů - jejich provedení dnes a v průběhu historie. Práce s odbornou literaturou.

**Konstrukce a montáže dalších kovových výrobků** – šperkovnice, vitríny, mřížky, plastiky a sakrální předměty.

**Montážní práce** – postupy prací v dílně a v exteriéru, lešení, pomůcky, nářadí. Ochrana a bezpečnost práce. Práce s odbornou literaturou.

**Povrchové úpravy** – význam a uplatnění v práci pasíře. Přípravné práce, nátěrové hmoty, konzervace, pokovování, umělá oxidace, smaltování, taušírování, nielování, černění a voskoávání - jejich provedení a uplatnění dnes a v průběhu historie.

**Památková péče** - přehled.

**Restaurátorské a konzervační práce** – názory na tyto zásahy dnes a v minulosti, postupy při restaurování, dokumentace, ukázky realizovaných prací.

**Doporučená literatura:**

Např. Bothe O., Strojírenská technologie IV., Goňa K. Pasířství, Fišer J. Umělecká tvorba svítidel, Frič J. Světelná technika v umění, Vondruška Š., Révay P., Umělecké kovářství (první a druhé vydání) a strojnické a elektrotechnické tabulky.

---

<sup>1</sup> Ve druhém pololetí je kladen důraz na opakování a na přípravu k ZZ.

## Učební obor **Umělecký kovář a zámečník, pasíř** - první ročník, první pololetí

### **Materiály 1**

#### **Vlastnosti materiálů a jejich ověřování - zkoušky materiálů**

1. Materiály v umělecké výrobě, jejich třídění, vnitřní stavba a struktura kovů, vliv tepla na vlastnosti kovů, přehled a třídění vlastností materiálů.
2. Podrobně **vlastnosti fyzikální, chemické, mechanické a technologické**.
3. **Zkoušky materiálů** – význam, užití a třídění (destruktivní, nedestruktivní), popis a rozbor trhací zkoušky pevnosti a zkoušek tvrdosti materiálů.
4. Práce s matematicko-fyzikálními a strojnickými tabulkami – matematické a fyzikální vztahy (hustota, síla, tlak, namáhání, napětí, deformace), tabelární hodnoty pevnosti, tvrdosti a dovolených napětí.

#### **Výroba surového železa, oceli a dalších kovů**

1. **Výroba kujného železa** dnes a v historii (přímá a nepřímá výroba, svářkové a plávkové železo, železné kovy), **vyšoká pec** (popis, výroba surového železa - redukční pochody, vsázka a produkty, surové železo a litina).
2. **Výroba, podstata, druhy a použití ocelí** (železárna, ocelárna) - druhy a postupy zkujňování a **zkujňovacích zařízení** (konvertory, pece, mísiče, ingoty).
3. **Výroba, podstata, druhy a použití těžkých a lehkých neželezných kovů a jejich slitin** – mosaz, bronz, slitiny hliníku.
4. **Číselné značení kovových materiálů** - práce se strojnickými tabulkami (vyhledávání a určování různých druhů materiálů, hodnot vlastností, jejich porovnání a použití).

**Přehled a vlastnosti nekovových materiálů** - práce se strojnickými tabulkami, vyhledávání a určování vlastností a použití různých druhů materiálů (plasty, pryže).

#### **Tepelné a chemicko-tepelné zpracování kovů**

1. Principy a podstata, vnitřní stavba kovů, tání a tuhnutí čistých kovů a slitin, rovnovážné diagramy, metalografie.
2. **Žihání** – druhy, podstata, užití, provádění, význam, souvislosti hodnot v rovnovážném diagramu (chemické složení, teploty, průběhy).
3. **Kalení a popouštění** - druhy, podstata, užití, provádění, význam, souvislosti hodnot v rovnovážném diagramu (chemické složení, teploty, průběhy).
4. **Cementování a nitridování** - podstata, užití, provádění, význam.

#### **Doporučená literatura:**

Např. Bothe O., Strojírenská technologie I. a II., Goňa K., Umělecké kovářství a zámečnictví, Vondruška Š., Révay P., Umělecké kovářství (první a druhé vydání), Matematicko-fyzikální a Strojnické tabulky.

## Učební obor **Umělecký kovář a zámečník, pasíř<sup>2</sup>** - první ročník, druhé pololetí

### **Materiály 2**

#### **Slévárenství**

1. Úvod, význam, uplatnění v historii a dnes, hromadná a kusová výroba, **umělecké kovolijectví a cizelérství**, ukázky významných prací.
2. **Modelářství** – originál a model, technická dokumentace (vztahy mezi návrhem, modelem a odlitkem), druhy, materiály, výroba a použití modelů, značení a uchovávání modelů.
3. **Formování** – druhy a výroba forem - směsi, výroba forem.
4. **Lití odlitků** – tavení a odlévání kovů a slitin, zvláštní způsoby lití, odlévání v umělecké výrobě.
5. **Opracování odlitků** – vyjímání z forem, čištění, cizelování a povrchové úpravy odlitků.
6. **Bezpečnost práce a ochrana zdraví ve slévárenství.**

#### **Tváření kovů** - za tepla

1. Vliv teploty na plastickou deformaci, zařízení pro ohřev kovů k tváření, kovací teploty.
2. Volné a zápusťkové ruční a strojní kování.
3. Protlačování, válcování a výroba trubek.
4. Vytlačování, tažení tyčí a drátů.

#### **Tváření kovů** - za studena

1. Stříhání, prostřihování, vystřihování.
2. Ohýbání, lemování, skružování a tlačení plechů (kovotlačitelství).
3. Bezpečnost při tváření a lisování.

#### **Tváření plastů**

##### **Povrchové úpravy**

1. Koroze kovů.
2. Význam a použití v umělecké výrobě, příprava povrchů před úpravami.

#### **Doporučená literatura:**

Např. Bothe O., Strojírenská technologie II., Goňa K., Umělecké kovářství a zámečnictví, Vondruška Š., Révay P., Umělecké kovářství (první a druhé vydání), Matematicko- fyzikální a Strojnické tabulky.

---

<sup>2</sup> Ve výuce uměleckých pasířů bude zdůrazňováno a prohlubováno učivo z tématu Slévárenství (slitiny kovů, cizelování odlitků) a Tváření (ohýbání a kovotlačitelství).